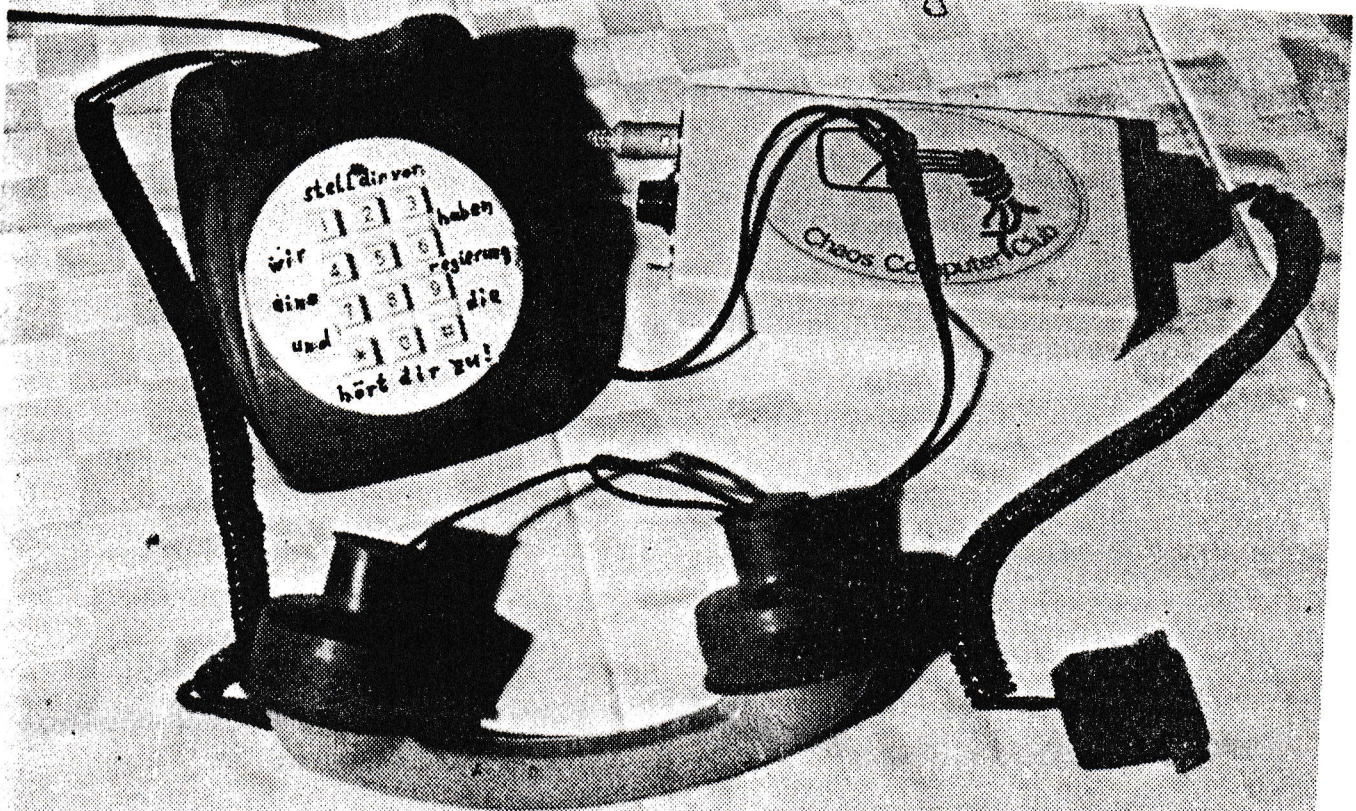


Das CCC $\longleftrightarrow$ Modem



Bauanleitung



Datenfernübertragung - Computerkopplung über Telefon - ist für viele Anwendungen reizvoll:

- Abfrage von Datenbanken (sogenannten Bulletin-Board Systems)

- Terminalbetrieb an Großrechnern

- Austausch von Programmen und Texten mit anderen Computereinsatzern

- elektronischer Postverkehr mit e-Mailboxen (Bulletin-Board-Systems)

- Computerkonferenzen

Doch neben der dazugehörigen Software braucht man dazu ein Modem, das die Computersignale in Töne umwandelt, um sie über die Telefonleitungen zu schicken.

Die folgende Bauanleitung stellt aufgrund des hochintegrierten Chips AM 7910 (von AMD) eine nachbausichere, vielseitige und relativ preisgünstige (ca. 300 DM) Lösung dar.

Das Modem

Ein MODEM besteht, abgesehen von den Schnittstellen und der Steuerlogik, aus einem MODulator und einem DEModulator: Der Modulator setzt die '0' und '1' - Pegel der V.24-Schnittstelle in unterschiedliche Töne um. FSK (frequency shiftkeying) - modulation nennt sich das.

So wird zum Beispiel bei der Übertragungsnorm V.21 (300 Baud) aus einer '0' ein Ton mit 1180 Hz und aus einer '1' einer mit 980 Hz. Das Empfänger-Modem demoduliert diese Töne wieder zu digitalen '0' und '1' und gibt sie über seine V.24-Schnittstelle an den anderen Computer aus. Für die Übertragung in Gegenrichtung nimmt man dann andere Frequenzen für '0' (2025 Hz) und '1' (2225 Hz), damit ein Betrieb in beide Richtungen gleichzeitig möglich ist. Diese Betriebsart, bei der 4 Frequenzbänder mit ausreichendem (Stör)abstand auf der Leitung nötig sind, nennt man Duplex - Betrieb.

Die Betriebsarten

Damit die verschiedenen Modems untereinander einheitlich kommunizieren können, sind durch die CCITT für Europa die Übertragungsfrequenzen und -geschwindigkeiten in Normen festgelegt.

So gibt es die V.21-Norm, die bidirektionalen (Duplex) Betrieb mit 300 Baud und obengenannten Frequenzzuordnungen vorschreibt. Nach dieser Norm sind die meisten Datenbanken zu erreichen und sie ist auch üblich für Terminalbetrieb. Sie benötigt nur relativ einfache Software, ist störsicher, aber bei Übertragung größerer Datenmengen doch etwas langsam.

Die Übertragung nach der V.23 - Norm mit 1200 Baud ist da wesentlich schneller, doch ist bei dieser Geschwindigkeit Duplex-Betrieb nicht so ohne weiteres möglich. Da aus physikalischen Gründen die Übertragungsfrequenzen größer sein müssen als die Baudrate, ist auf der Telefonleitung, die nur bis 3000 Hz anständig überträgt, bei 1200 Baud kein Platz für 4 Frequenzen mit ausreichendem Abstand. Es kann jeweils nur ein Modem zur Zeit senden. Die beiden Modems müssen sich abwechseln und ihren Sender beim Empfangen (software-mäßig) abschalten. Diese Betriebsart nennt man Halbduplex-Betrieb. Die Frequenzen liegen bei 2100 Hz für '0' und bei 1300 Hz für '1'. Modembetrieb nach dieser Norm erfordert ein Übertragungsprotokoll, damit man sich gegenseitig über das Umschalten zwischen Senden und Empfangen informiert und ist stör anfälliger als bei 300 Baud. Eine Variante der V.23-Norm ist die Übertragung mit 1200 Baud in eine Richtung und einem langsamen Rückkanal mit 75 Baud. So ist auch wieder Duplexbetrieb möglich, allerdings mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten. Nach dieser Betriebsart arbeitet übrigens Bildschirmtext.

Neben den europäischen CCITT-Normen gibt es noch die amerikanische Bell-Norm, die - abgesehen von den anderen Frequenzen - genauso funktioniert. Wer ein Bell-103-Modem hat, kann nur mit anderen Bell-103ern in der USA (teure Gespräche übern großen Teich) und den paar hiesigen Bell-Besitzern Daten tauschen. Alle «offiziellen» Datenanschlüsse hier entsprechen CCITT. Das Modem-Chip AM 7910 ermöglicht sämtliche dieser Betriebsarten. Die Umschaltung erfolgt mit einem DIL-Schalter oder mit Brücken.

Die Koppler

Zur Ankopplung ans Telefonnetz gibt es zwei Möglichkeiten: Akustikkoppler (siehe Foto) oder Direktanschluß (ohne Bild). Beim Akustikkoppler werden die Töne mittels Mikrofon und Lautsprecher an den Telefonhörer angekoppelt. So etwas ist einfach installierbar, erfordert keine Eingriffe ins Telefon und ist auch unterwegs problemlos zu benutzen. Die beiden akustischen Wege (Mikrofon-Kapsel und Kapsel-Lautsprecher) sind aber anfällig für Störungen (Umgebungsgeräusche z.B.). Beim Direktanschluß wird das Modem über einen Trenntrafo direkt an die beiden Telefondrähte angeschlossen. Das ist natürlich störsicherer, erfordert aber Eingriffe ins Telefonnetz.

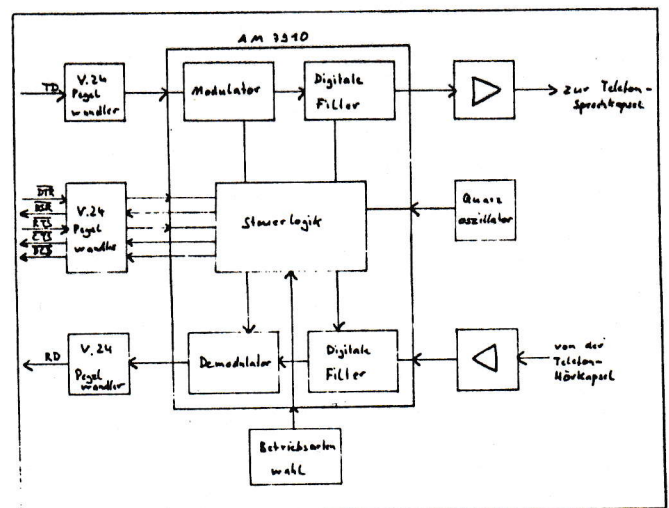
In diesem Zusammenhang muß noch einmal deutlich darauf hingewiesen werden, das Eingriffe in das öffentliche Telefonnetz der Post illegal sind!

Alle Geräte die am Postnetz betrieben werden, müssen den zuständigen Stellen zur Prüfung vorgelegt werden.

Die Bestimmungen der Bundespost sind zu beachten!

Die Schaltung

Die Pegelwandler MC 1488 und MC1489 (IC 1 bis IC 4) dienen dazu, die V.24-Pegel der Computerschnittstelle auf die TTL-Pegel des AMD-Chips umzusetzen. Das IC AM 7910 enthält den Modulator, den Demodulator, die digitalen Bandpassfilter und die Steuerlogik für die Betriebsarten und die V.24 - Handshakesignale. Am Pin 24 liegt der modulierte Träger des Sendesignals (0,7 V), der durch einen Mini-Endverstärker LM 386 auf Lautsprecherpegel gebracht wird. Als Mikrofon dient auch ein Miniaturlautsprecher. Dessen Signal wird von OpAmp 741 verstärkt und in den Chip gespeist. Wahlweise ist auch ein Telefondirektanschluß in der Schaltung vorgesehen. Der OpAmp IC 9 entkoppelt Sende- und Empfangssignal, der Trafo sorgt für galvanische Trennung, die Zenerdioden schützen vor Überspannung auf der Leitung und vor dem Klingelsignal («60 V»). R 7 und C 2 ermöglichen den automatischen Power-on-Reset. Der Quarzoszillator ist extern aus den TTL-Invertoren LS04 aufgebaut, da der interne Oszillator nicht sicher anschwingt. Die Wahl der Betriebsart ist mit BR 2 möglich. Es lassen sich Kurzschlußbrücken, DIL-Schalter oder eine Verbindung zur Frontplatte installieren. Eine Brücke oder ein geschlossener Schalter bedeuten eine '0' in der Betriebsartentabelle. Mit BR 1 läßt sich das Modem in die 'loopback'-Betriebsart bringen: Wenn BR 1 offen bleibt, sendet und empfängt das Modem auf den gleichen Frequenzen. Verbindet man jetzt noch an BR 3 Sende- und Empfangskanal durch eine Brücke zwischen 3-4, «redet» das Modem mit sich selbst. So kann die Software und der Chip getestet werden.



Der Aufbau

Da die verwendeten ICs teuer sind, ist beim Aufbau Sorgfalt angebracht.

Alle ICs gehören in Fassungen. Die Verwendung von «Billig»fassungen ist keinesfalls zu empfehlen. Anschlüsse für Stecker und die Brücken lassen sich aus Pfostensteckreihen aufbauen. Am Kartenrand ist ein bißchen Platz gelassen um nach eigener Wahl Anschlüsse zum Telefon und zum Computer anzubringen. Cannon-D-Stecker sind da eine gute, aber auch eine teure Lösung (25polig zum Computer/9polig zum Telefon). Billiger und auch nicht so «klobig» sind da die altbekannten DIN-Verbindungen. Für eine 8-polige Verbindung zur V.24-Schnittstelle gibts da sogar schon fast sowas wie eine Norm (Epson u.a.).

Wer ein Computersystem aus Europakarten hat (z.B. ECB-Bus), kann sich einen 64-poligen Stecker montieren und sich die Betriebsspannungen aus dem Computer holen. Ansonsten ist ein kleines externes Netzteil nötig.

Die Karte braucht nicht vollständig bestückt zu werden: Wer den Rückkanal (75 Baud) nicht braucht, kann auf IC 3 und 4 verzichten. Wenn der Akustikkoppler nicht benötigt wird, entfallen IC 7,8 und umliegende Bauteile, ohne den Direktanschluß entfallen IC 9, der Trafo und Umgebung. Beim Löten ist Vorsicht geboten, da die Leitungen zwischen den IC-Beinen sehr leicht Lötbrücken bilden. Nach dem Einlöten der IC-Sockel hier als erstes nach Kurzschlüssen suchen! Wenn alles eingelötet ist (die 11 Drahtbrücken nicht vergessen!), ist die Platine noch einmal gründlich auf Lötfehler zu überprüfen.

Der Akustikkoppler

(Fast) jeder Bastler kennt das Gehäuse-Problem. Für einen transportablen Akustikkoppler kommt die einfachste und verbreitetste Lösung, die Pappschachtel, nicht in Frage. Auch die akustische Ankopplung ist nicht so leicht zu lösen. Eine praktische Möglichkeit, die wir auf der Hannovermesse 84 gesehen haben, ist ein umgebauter Walkman-Kopfhörer, der auf den Telefonhörer draufgeklemt wird. Wir machen es noch anders. Unser Weg ist verblüffend einfach, nachbausicher, billig und mindestens genauso originell:

Der Akustikkoppler besteht aus 2 'Gummimuscheln', mit jeweils einem Miniaturlautsprecher drinnen. Der eine dient als Mikrofon, der andere als Lautsprecher. Beide werden (siehe Foto) einfach über den Hörer gestülpt. Sie passen saugend und schmatzend auf runde und eckige Hörer.

Der Name 'Datenklo' leitet sich von der eigentlichen Bestimmung der Gummidichtungen her: Sie sitzen hinten am Klo. In einem Land, wo fast alles genormt ist, wundert das nicht: Alles paßt. Keine Angst, es sind die für Frischwasser, im Fachhandel als Spülbeckenverbinder bekannt. Es gibt verschiedene Ausführungen, bitte Foto mitnehmen!

Aus der Gummimuschel muß innen noch ein Ring herausgeschnitten werden. Ein Lautsprecher mit 66 mm Durchmesser paßt dann genau hinein. Vor den Lautsprecher kommt noch ein Gummiring als Auflage für die Telefonmuschel. Der hintere Stopfen sollte akustisch abgedichtet werden (Schaumstoff o.ä.). Fertig!

Die Inbetriebnahme

Die Schaltung wird, nachdem man mit dem Löten fertig ist, erstmal ohne die ICs in Betrieb genommen!!!! Denn wenn wegen irgendwelcher Fehler der AM 7910 durchbrennt, ist das so lustig wie das Verbrennen eines Hundertmarkscheines!! Also erstmal ohne ICs:

1. Betriebsspannungen anschließen und kontrollieren, ob sie an den richtigen IC-Pins anliegt (und nicht noch sonst irgendwo).
2. Jetzt wieder ausschalten, Fehler suchen, korrigieren, weiter bei 1.
3. Wenn alles ok, ausschalten. IC's (außer IC 5) einsetzen.
4. Einschalten. An Pin 24 von IC 5 die Schwingung des Quarzoszillators auf dem Oszilloskop kontrollieren. Am Sockel von IC 5 nach falschen Spannungen suchen.
5. Akustikkoppler anschließen. Nassen Finger auf BR 3 Pin 1 legen.

Wenn es im Lautsprecher brummt - ok. Nochmals Betriebsspannungen prüfen.

6. Ausschalten.

Und nun gehts los:

Am Computer die V.24-Schnittstelle anschließen.

Der Computer inklusive (Terminal)-Software sollte vorher getestet sein:

Wenn man Pin 2 und 3 verbindet, muß die Schnittstelle Baud die Zeichen, die sie sendet auch wieder auf den Bildschirm empfangen können.

Je nach Computer sind noch Brücken für das Handshake erforderlich. Im Zweifelsfall empfiehlt sich eine Brücke zwischen 2 und 3 sowie eine Dreierbrücke zwischen 6-8-20 (diese Kombination hilft in 99% aller Fälle).

Durch ein Kabel Rechner und Modem verbinden: 7 auf 7 se), 2 auf 2 und 3 auf 3. Bei einigen Computern entgegen der Norm - die Leitungen zwischen 2 und 3 getauscht werden (2 auf 3 und 3 auf 2). Auf jeden Fall muß die Sendung vom Rechner auf die Empfangsleitung vom Modem umgekehrt. Hier eine Methode, es immer richtig zu machen: Ein Voltmeter (25V-DC-Bereich) mit roter Strippe an Pin 2 schwarzer an 2 und 3 legen. Wo Spannung, kommen raus. Wo keine Spannung, sollen sie rein. Daten Computer auf Daten-rein-Modem löten. Daten-raus-Modem auf Daten-rein-Computer. (NUR !!) bei gemäßtem Aufbau kann statt Voltmeter die Zunge benutzt werden. Wenn kein Kabel vorhanden ist, helfen Büroklammer. Sie haben exakt den richtigen Durchmesser für die D-Steckerbuchsen.

Am Modem V.24 ist eine Brücke zwischen den Pins 4-6 erforderlich.

*BR 1: bleibt offen. (loopback)

*BR 2: Brücken zwischen 1-2,5-6,7-8 (0100 Betriebsart Baud)

*BR 3: Brücken zwischen 2-4 und 1-3 (Akustikkoppler) Jetzt alles ausschalten und IC 5 einsetzen. Einschalten. Lautsprecher muß jetzt der Sendeträger zu hören sein. Sendeträger an P 2 genauso laut wie das Freizeichen im Telefon. Stellen. Wenn man ein paar Zeichen tippt, kann man den Ton hören. Jetzt die Akustikkoppler über die Telefonmuschel stülpen. Nicht vertauschen! Am Telefon eine Freizeichen wählen, um das Freizeichen wegzukriegen. Jetzt müßte man Zeichen, die man lossendet, auch wieder zurück auf den Bildschirm kommen. Die Empfindlichkeit des 'Mikrofon' jetzt an P1 eingestellt werden. Wenn das jetzt alles geklappt hat, braucht man nur noch BR 1 zu schließen (loopback schalten) und ab in die nächste Datenbank, Daten tanken! Spaß!

Der Betrieb

Die oben eingestellte Betriebsart (0100) mit 300 Baud im GINATE-Mode ist üblich für den Terminalbetrieb und die Datenbankabfrage mit Großrechnern. Wenn zwei Modeme miteinander kommunizieren wollen, muß eine ORIGINATE-Mode (0100) und der andere in ANSWER-Mode (0101) gehen, damit der eine versteht, was der andere tut.

Im 300 Baud-Betrieb werden die Handshakesignale normalerweise nicht benötigt und können (wie oben beschrieben) überbrückt werden.

Probleme können auftreten, wenn das verwendete Zeichenmat (7/8 Datenbits; mit/ohne (un)geradem Paritätsbit; Zahl Stopbits) nicht übereinstimmt.

Bei 1200 Baudbetrieb halbduplex (0110) werden die Handshakesignale benötigt. Die Pins 1 bis 8 sowie Pin 20 der Schnittstelle sind miteinander zu verbinden. Das ist kompliziert, aber von der Software.

Die einfachste Lösung ist es, vom Rechner aus nur RTS (Request To Send) zu benutzen, um vom Empfang auf Senden umzuschalten.

Die Software

Voraussetzung zum Betrieb ist ein Programm, das Zeichen der Tastatur zur Schnittstelle schicken und gleichzeitig Zeichen empfangen und auf dem Bildschirm darstellen kann. Sowas gibt es schon für den VC 20 nur mit Datasette (COMPUTE! Heft '83) als BASIC-Programm mit Assembler - Einlage. Für andere Rechner ließe sich sowas anpassen.

Allerdings soll der Kram ja auch ausgedruckt oder auf Floppy gespeichert werden. Dann wird die Software deutlich komplexer. Am besten geeignet ist zur Zeit für CP/M-Rechner das Programm MODEM 7 von Ward Christensen. Es wird von CP/M-User-Group mit Anpassungen für diverse Rechner in verschiedenen Formaten (8' Standard, 5 1/4' Osborne, Teletype, Apple) zu Selbstkosten geliefert. Eine von der Gruppe dazu passende Implementation in FORTH für verschiedene Rechner ist in Vorbereitung.

Lieferanten

Einige der Bauteile (Chip, Flachgehäuse, Koppler) sind nicht gerade überall erhältlich. Wir wollen versuchen für die Sachen eine Sammelbestellung zu machen. Dann gibt es, vor allem bei dem Chip, auch deutlich bessere Preise. Wir können allerdings nicht vorfinanzieren.

Die Platine zum Beispiel haben wir in einer Auflage von 50 Stück produzieren lassen und müssen da erstmal vorab ca. 900 DM auf den Tisch legen. Also gegen Vorkasse könnt Ihr über uns kommen:

Bauanleitung 10 DM; Platine 20 DM; 2 Spülbeckenverbinder 15 DM; Flachgehäuse 15 DM; für den Chip schicken uns erstmal 900 DM (Der wird wahrscheinlich billiger, Rest zurück). Das kann dann eine Zeit dauern, bis wir die Sachen haben.

Sonstiges

Schickt uns Eure Tips & Tricks beim Anschluß zu. Wir können das nicht für alle Rechner selber machen. Eure Infos werden in den Ausgaben der Bauanleitung verwertet; für übliche Rechner wird dann ein Beiblatt mitgeliefert. Alle Ergänzungen und Verbesserungen werden auch regelmäßig in der DATENSCHLEUDER veröffentlicht, nur hat die Modemgruppe sich nach Fertigstellung erstmal aufgelöst und die Neubildung braucht ein Jahr.

Der Chip ~~soll ab Anfang September~~ ^{ist} auch bei Thompson lieferbar sein.

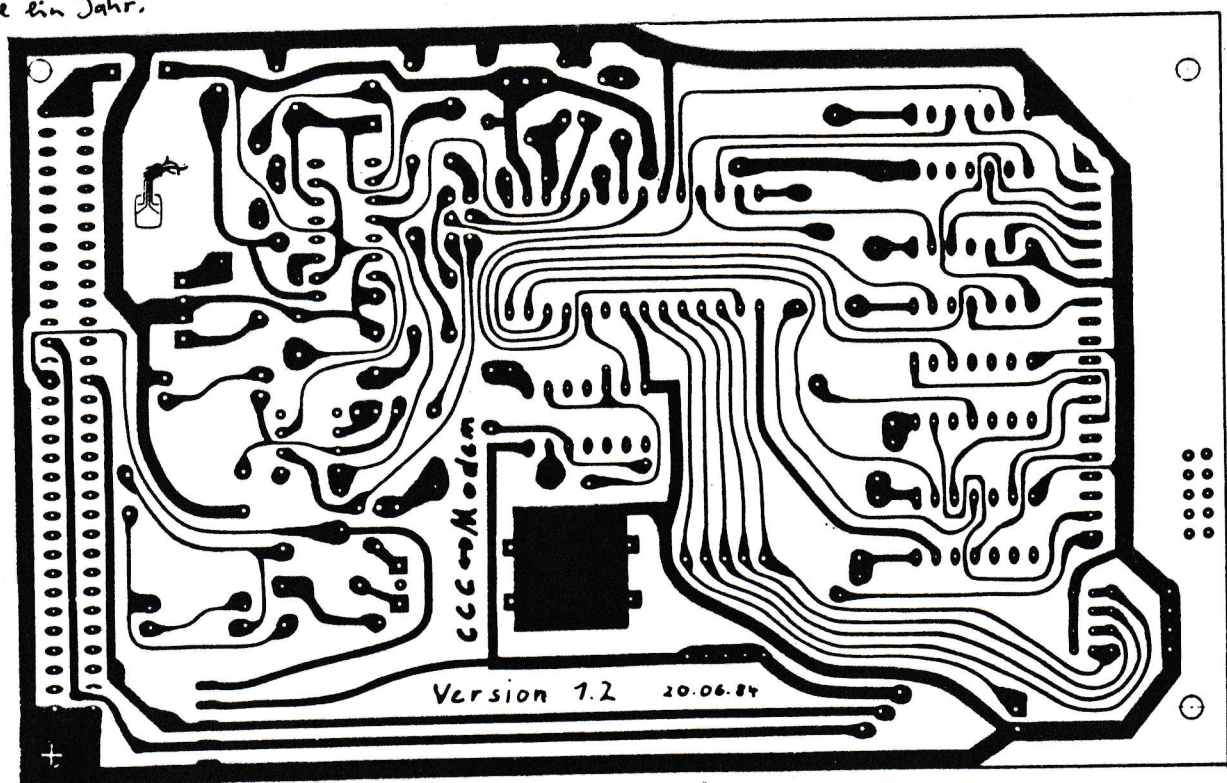
Die Weiterentwicklung des AM 7910, der AM 7911 mit mehr Betriebsarten und verbesserten Eigenschaften für den 1200-Baud-Betrieb ist bald lieferbar. Er ist vollkompatibel zum AM 7910. Wenn der AM 7911 in dieser Schaltung eingesetzt werden soll, muß R 8 auf 910 Ohm geändert werden.

Wir entwickeln gerade eine Version der Schaltung, die auch für den Batteriebetrieb geeignet ist.

Einsteckplatine für Apple in Vorbereitung. Bei AUGE fragen.

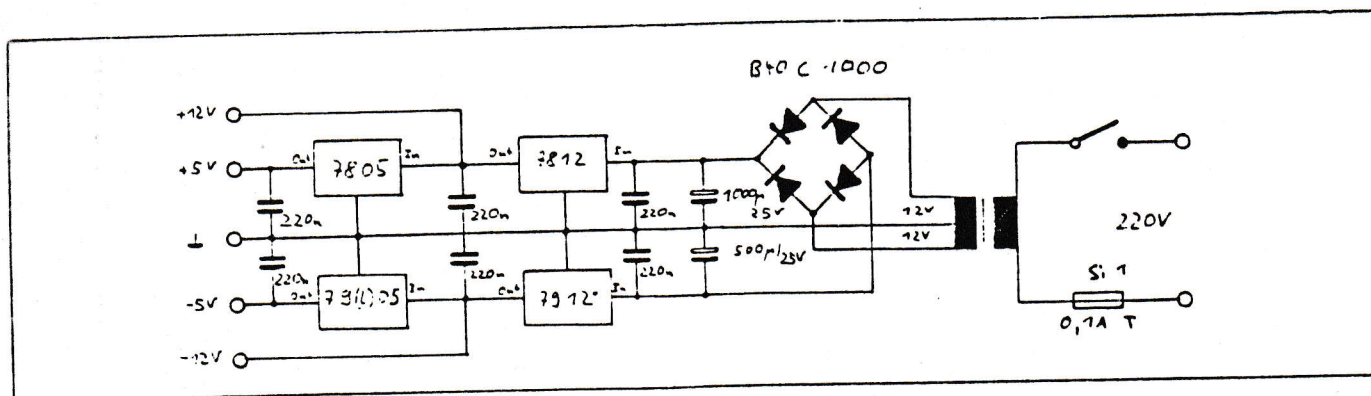
Diese Bauanleitung wurde übrigens mit den ersten beiden lauffähigen Modem und dem Programm MODEM 7 über Telefon problemlos zum Setzer überspielt.

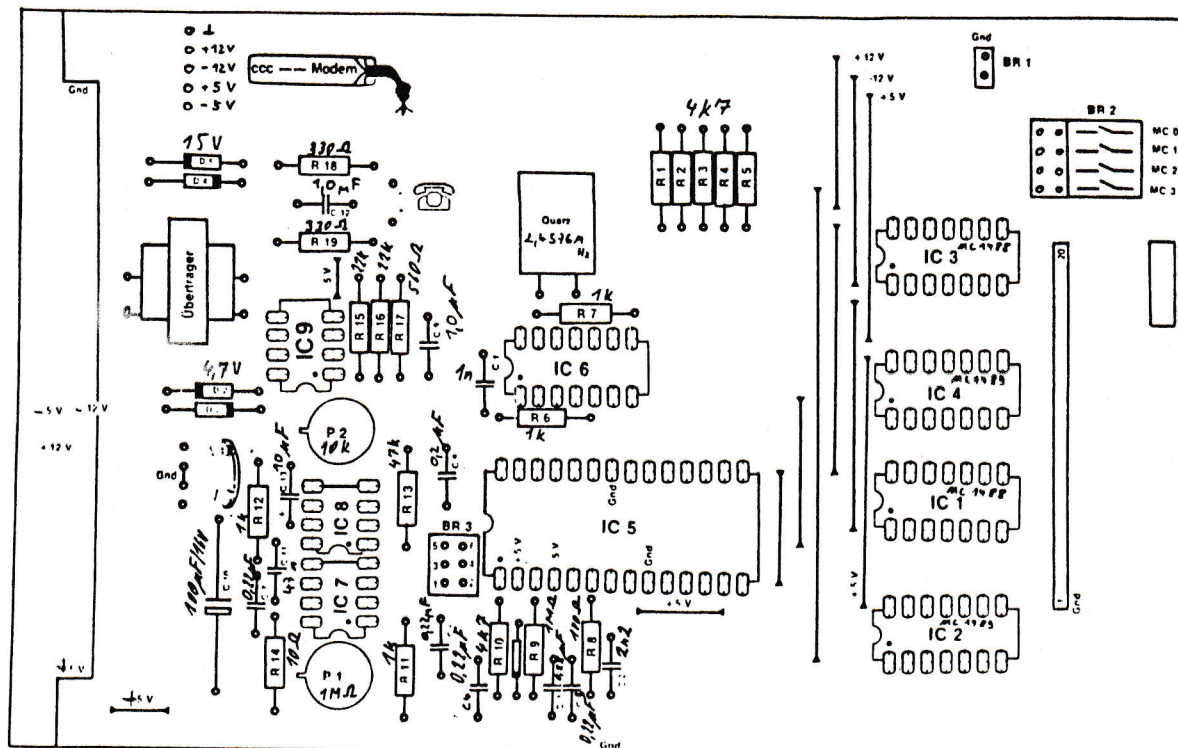
MODEMS FÜR ALLE !!



Lötseite

Konvertiert durch die
Hamburger Satz- und Verlagskooperative
Lindenallee 4
2000 Hamburg 19





Stückliste für das CCC-Modem

1	IC 5	AM 7910, EF 7910 od. AM 7911	1	DIL-Schalter	4-fach
(erhältlich bei: Nordelektronik 2085 Quickborn oder bei: Kluxe 2000, Hamburg (Thompson)), <i>Hew Hamburg</i>			2	Stiftleisten	36-polig (abbrechbar)
2	IC 1,3	MC 1488, SN 75188	1	Buchsenleiste	36-polig (abbrechbar)
2	IC 2,4	MC 1489, SN 75189	7	Kurzschlußbrücken	(2,54 mm)
1	IC 6	74LS04	1	Cannon - D Buchse	25polig
2	IC 7,9	uA 741	od. DIN Buchse	8-polig (Kreisform!)	
1	IC 8	LM 386	1	Cannon-D-Buchse	9-polig
1	D 1	1 N 4148	od. DIN-Buchse	5-polig (270 grad)	
2	D 2,3	ZPD 4,7 (0,5 W)	1	IC-Fassung	8-polig
2	D 4,5	ZPD 15 (0,5 W)	4	IC-Fassungen	14-polig
1	R 14	10 Ohm	1	IC-Fassung	16-polig
1	R 8	100 Ohm	1	IC-Fassung	28-polig
2	R 18,19	330 Ohm	1	Gehäuse	OKW Typ 90 40 087
1	R 17	560 Ohm	(60 mm hoch; reicht auch fürs Netzteil)		
4	R 6,7,11,12	1 kOhm	od. Gehäuse	Otte Typ 110	
6	R 1,2,3,4,5,10	4,7 kOhm	(siehe Titelfoto)	(Fa. Otte 3079 Diepenau)	
2	R 15,16	22 kOhm	2	Spülbeckenverbinder	
1	R 13	4,7 kOhm	(Sanitärfachhandel z.B. in HH: '1000 Töpfe')		
1	R 9	1 MOhm	Für das Netzteil:		
1	P 2 Trimpoti	10 kOhm RM 5/10 liegend	1	Spannungsregler	7805
1	P 1 Trimpoti	1 MOhm RM 5/10 liegend	1	Spannungsregler	7812
1	C 1	1 nF (MKH RM 7,5)	1	Spannungsregler	7905
1	C 2	2,2 nF	1	Spannungsregler	7912
1	C 11	47 nF	1	Gleichrichter	B 40 C 1000
6	C 3,4,5,6,7,8	220 nF	6	Cs	220 nF
1	C 9,12	1000 nF (MKH RM 10)	1	Elko	1000 uF / 25V
1	C 13	10 uF / 10 V Tantal	1	Elko	500 uF / 25V
1	C 10	100 uF / 16 V	1	Netztrafo	2 X 12V / je 350 mA
1	Quarz	2,4576 MHz	1	Netzschalter	
1	Miniaturltrafo	1:1	1	Sicherung mit Halter	
2	Lautsprecher	66 mm Durchmesser	0,1 A träge		
			1	Netzkabel mit Schu- kostecker	



V.24-Handshake-Signale

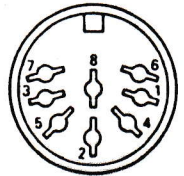
Das folgende Diagramm versucht die Bedeutung und die zeitliche Abfolge der V.24-Handshake-Signale zu erläutern. Dabei ist zu beachten:

- Die Signale sind alle invertiert; das heißt aktiv low.
- Der Ruhepegel der Datenleitung RD und TD ist '1' (high).

Die Zuordnung der Spannungswerte einer V.24-Leitung ist gegenüber dem TTL-Pegel vertauscht: '0' entspricht +12V und '1' entspricht -12V.

Das bedeutet zum Beispiel wenn beim Modem DCD aktiv ist, daß beim entsprechenden IC-Pin (TTL-Pegel) 0 V anliegen und am Stecker (V.24-pegel) +12 V. Der Ruhepegel der Datenleitung RD und TD ist '1'.

Verbindung: 8-pin DIN, TCS4480



Signal pin No.	Signal Name	Signal	Beschreibung
1	GND		Signal Ground
2	TXD	Out	Transmitted data
3	RXD	In	Received data
4	RTS	Out	Request to send
5	CTS	In	Clear to send
6	DSR	In	Data set ready
7	DTR	Out	Data terminal ready
8	CD	In	Carrier detect
E	FG	-	Protective Ground

COMPUTER

MODEM

TELEFON-LEITUNG

Betriebsbereitschaft:

(Computer erkennt, daß Modem eingeschaltet ist)

DSR aktiv

Modem eingeschaltet
Data Set Ready

Computer fertig für Senden / Empfangen (Data Terminal Ready)

DTR aktiv

Modem ist nun betriebsbereit

Senden:

Computer will Senden (Request To Send)

RTS aktiv

Modem schaltet Sendeträger ein

Träger
=====▶

(Computer darf jetzt senden)

CTS aktiv

Sendeträger eingeschaltet

Träger
=====▶

Computer sendet Daten (Transmit Data)

TD (Daten)

Modem sendet Daten

Daten
=====▶

Computer ist fertig mit senden

RTS inaktiv

Modem schaltet Träger ab

(Träger aus)

(Modem nicht mehr sendebereit)

CTS inaktiv

Träger abgeschaltet

Empfangen:

(Computer bereitet sich auf Empfang vor)

DCD aktiv

Modem erkennt Empfangsträger (Data Carrier Detect)

Träger
◀=====

Computer empfängt Daten

RD (Daten)

Modem empfängt Receive Data

Daten
◀=====

Computer erkennt, das nicht gesendet wird

DCD inaktiv

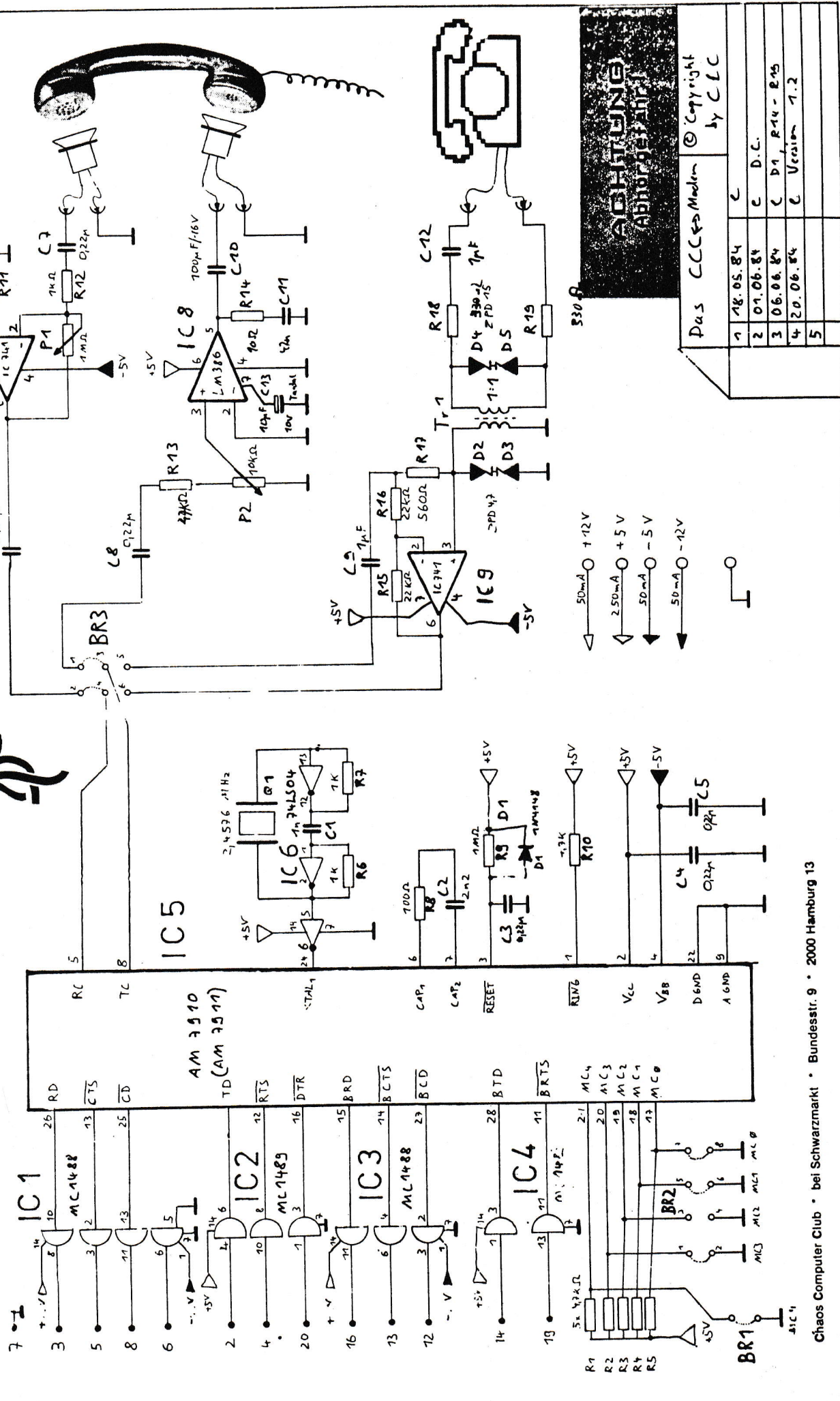
Modem erkennt keinen Träger mehr

(Träger aus)



Das CCC↔Modem

V.2.4



Das CCC↔Modem © Copyright by C L C

Das CCC↔Modem	© Copyright by C L C
1	18.05.84
2	01.06.84
3	06.06.84
4	20.06.84
5	



- 200 mA current VCC source should be available for model II +
- all resistors are carbon types 1/4 Watt unless otherwise specified
- all capacitors • MKT 2.5 mm 100V •
- PHUNK $\gg$ PHONE PUNK ~ 5 readings to all PHREAKS and CREAKS, to BLACK
- back on DELPHI in a few minutes, PRINCESS IV 424!

NOTE:

PTT Norm:

Hörer aufgelegt
" abgenommen

Wahlscheibe aufgezogen
Wahlimpulse, z.B. "3"

Wahlpause

Wahlimpulse z.B. "2"

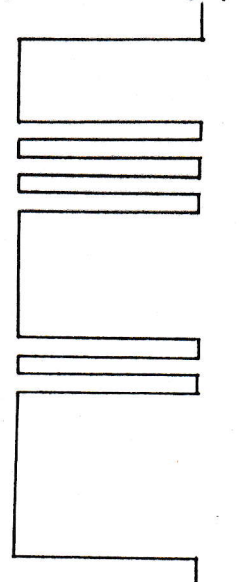
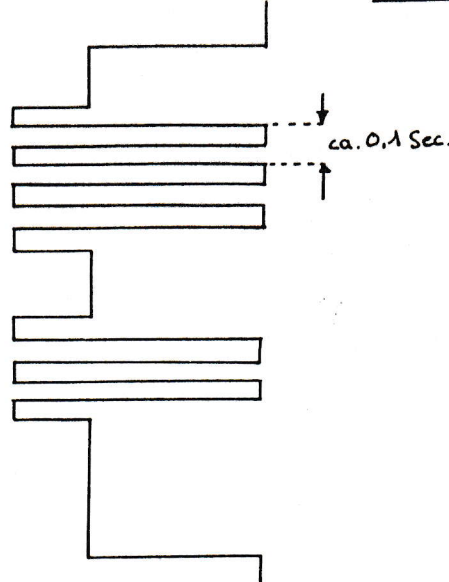
Gespräch

Hörer aufgelegt

0V 12V 60V

CCC "Norm":

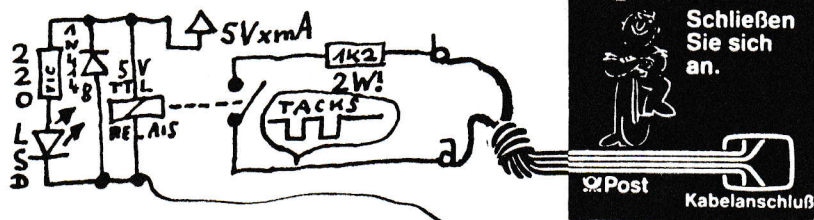
12V 60V



1.6.85

DE

CCC-CH



Hacker

Heim-Computer

Externer Speicher

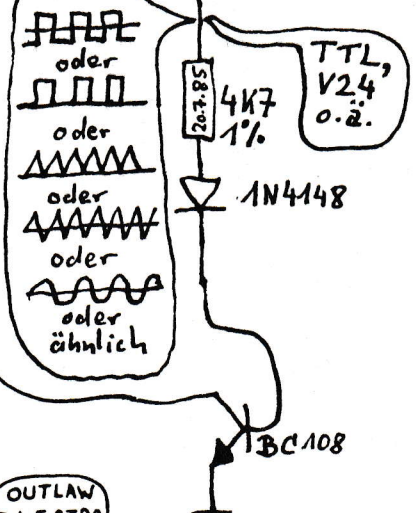
Mindestabstand
1 Meter

Das Verhältnis der Unterbrechungszeit zur Schließungszeit bzw. Impulszeit zur Pausenzeit wird „Stromstoßverhältnis“ genannt. Das Stromstoßverhältnis ist am besten, wenn die Impulszeit das 1,6fache der Pausenzeit beträgt. Das bedeutet bei einer mittleren Ablaufgeschwindigkeit von 100 ms für einen Stromstoß eine Unterbrechungszeit von 62 ms (Länge des Impulses) und eine Schließungszeit von 38 ms (Länge der Pause). Unter Berücksichtigung der zulässigen Toleranzen sind für das Stromstoßverhältnis folgende Werte festgelegt:

Sollwert	1,6 : 1,0
Zulässige untere Grenze	1,3 : 1,0
Zulässige obere Grenze	1,9 : 1,0

Die Unterbrechungs- und Schließungszeiten mit den zugelassenen Grenzwerten ergeben sich aus folgender Aufstellung:

Soll- und Grenzwerte des Nummernschalters	Stromstoßverhältnis (ö : s)	Zeit für 1 Stromstoß (ms)	Stromstoß	
			Impuls (ms)	Pause (ms)
Mindestwert	1,3 : 1,0	90	51	39
	1,9 : 1,0		59	31
Sollwert	1,6 : 1,0	100	62	38
Höchstwert	1,3 : 1,0	110	62	48
	1,9 : 1,0		72	38



Bei einer mittleren Ablaufzeit von nur 50ms erhöht sich die Anzahl von Fehlverbindungen.

